

## Headphone apparatus for providing dynamic sound with vibrations and method therefor

Patent Number: ☐ US6603863  
Publication date: 2003-08-05  
Inventor(s): NAGAYOSHI ATSUSHI (CN)  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP2000244994  
Application Number: US19990468833 19991222  
Priority Number(s): JP19980368898 19981225; JP19990144889 19990525  
IPC Classification: H04R25/00  
EC Classification: H04R1/10D  
Equivalents: CN1259005, KR2000052555, TW457827

---

### Abstract

A headphone 10 has a pair of sound generating units 16 designed to be placed adjacent to ears of a user and a vibration generating unit 14 designed to be placed on a back neck of the user. In response to an audio signal, the sound generating units 16 generate acoustic sound and then provide it to the ears. Simultaneously with this, in response to the audio signal, the vibration generating unit generates vibrations to be provided to the back neck of the user. Then, the user will perceive the acoustic sound through ears and the vibrations through the back neck simultaneously. This provides the user with a dynamic sound effect

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-244994  
(P2000-244994A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 R 1/10	1 0 1	H 0 4 R 1/10	1 0 1 Z 5 D 0 0 5
1/00	3 1 0	1/00	3 1 0 G 5 D 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-144889

(22)出願日 平成11年5月25日(1999.5.25)

(31)優先権主張番号 特願平10-368898

(32)優先日 平成10年12月25日(1998.12.25)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 永吉 厚

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

Fターム(参考) 5D005 BA01 BA17

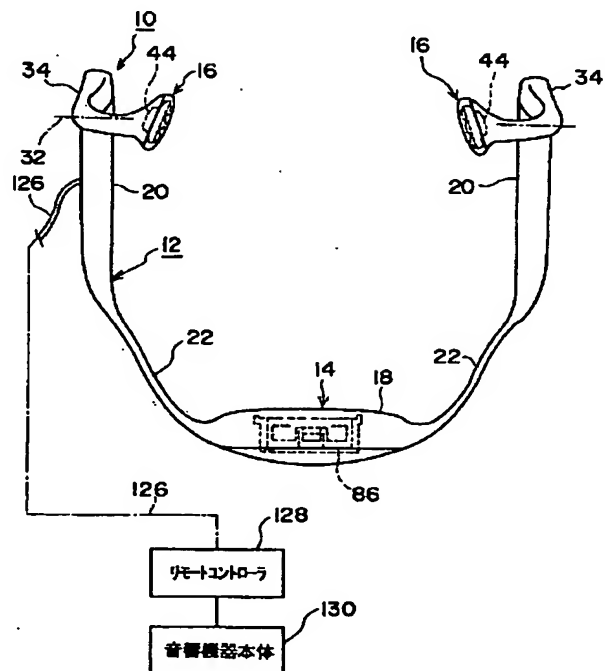
5D017 AA11

(54)【発明の名称】 ヘッドホン装置及び音声提供方法

(57)【要約】

【課題】 音声と振動を同時に提供でき、しかも帽子を装着しているときでも容易に着脱でき、逆に、ヘッドホン装置を装着しているときでも容易に帽子を着脱できるヘッドホン装置を提供する。

【解決手段】 ヘッドホン装置10は、左右の耳に対向して配置されるように設計された一対の音声出力部16と、頸の背後に対向して配置されるように設計された振動出力部14を有する。これらの出力部は、音声再生信号に基づいて、音声出力部から音声を出力し、同時に、振動出力部から振動を出力する。音声出力部から出力された音声は左右の耳に聴取され、振動出力部から出力された振動は頸の背後で感受され、これら音声と振動の組合された臨場感のある音響効果を聴取者は得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 左右の耳に対向して配置されるように設計された一対の音声出力部と、  
顎の背後に対向して配置されるように設計された振動出力部と、  
音声再生信号に基づいて、上記音声出力部から音声を出し、同時に、上記振動出力部から振動を出力するようにしたことを特徴とするヘッドホン装置。

【請求項2】 上記音声出力部と振動出力部とが略U状の帯状体で連結され、上記音声出力部が帯状体の両端部に設けられ、上記振動出力部が帯状体の略中央部に設けられていることを特徴とする請求項1のヘッドホン装置。

【請求項3】 上記音声出力部は、上記帯状体の両端部を通り左右方向に伸びる軸を中心として上記帯状体の端部から略半径方向外側に伸びるアームと、該アームの自由端部に設けられた電気音響変換部とを有することを特徴とする請求項2のヘッドホン装置。

【請求項4】 上記アームは上記軸を中心として回転自在に支持されていることを特徴とする請求項3のヘッドホン装置。

【請求項5】 装着した状態で、上記振動出力部を顎の背後に押し付けるように、上記軸を中心とする周方向に上記アームを付勢するばねを有することを特徴とする請求項3又は4のヘッドホン装置。

【請求項6】 上記アームは、耳介に収容できる大きさと形を有する筐体と、この筐体に収容された電気音響変換器とを備えていることを特徴とする請求項3から5のいずれかのヘッドホン装置。

【請求項7】 上記振動出力部は電気信号を振動に変換する電気振動変換器を有し、この電気振動変換器が上記帯状体に固定されていることを特徴とする請求項2から6のいずれかのヘッドホン装置。

【請求項8】 上記帯状体は、上記振動出力部と上記音声出力部との間に、弾性部を有することを特徴とする請求項2から7のいずれかのヘッドホン装置。

【請求項9】 上記再生信号から特定の周波数帯の信号を上記振動出力部に送り、上記振動出力部は上記特定の周波数の信号に応じた振動を出力することを特徴とする請求項1から8のいずれかのヘッドホン装置。

【請求項10】 上記特定の周波数の信号は、上記再生信号の低周波数成分であることを特徴とする請求項9のヘッドホン装置。

【請求項11】 上記振動出力部に送る信号の出力を調節できる調整部を備えたことを特徴とする請求項10のヘッドホン装置。

【請求項12】 上記調整部が帯状体に設けられていることを特徴とする請求項11のヘッドホン装置。

【請求項13】 音声再生信号を提供する工程と、  
上記音声再生信号に基づいて、左右の耳に対向して配置

されるように設計された一対の音声出力部から音声を出し、  
出力する工程と、

上記音声再生信号に基づいて、上記音声の出力と同時に、顎の背後に対向して配置されるように設計された振動出力部から振動を出力する工程とからなる音声提供方法。

【請求項14】 左右の耳に音声を提供し、上記音声に対応した音声信号の低周波信号成分に基づく振動を顎の背後に与えることを特徴とする音声提供方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音響装置に用いられるヘッドホン装置、特に、ポータブル式音響装置に好適に使用できるヘッドホン装置、及びこのようなヘッドホン装置に利用できる音声提供方法に関する。

【0002】

【従来の技術】米国特許第5、867、582及び特開平7-288887号公報に、本出願人のヘッドホン装置が開示されている。このヘッドホン装置は、略半円形の形をしたヘッドバンドの両端にそれぞれ電気音響変換装置を備えている。また、ヘッドバンドの両端には、電気音響変換装置の外に、電気振動変換装置を備えている。このヘッドホン装置では、音声信号が左右の電気音響変換装置に供給され、音声信号のうち特定の周波数（重低音の周波数）の信号だけが電気振動変換装置に供給され、音声と同時にこの音声に対応した振動が提供できるので、より迫力のある聴き取りが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような音声と振動を同時に提供するヘッドホン装置は、十分な重低音の振動感を提供するために、左右にそれぞれ電気振動変換装置を備えている。そのため、このヘッドホン装置では、ヘッドバンドを頭上に載せ、これにより電気音響変換装置と電気振動変換装置とを支持する構成を採用している。

【0004】ところが、頭上に載せたヘッドバンドは、帽子の着脱に際して邪魔になる。すなわち、帽子の上にヘッドバンドを装着する場合、帽子を脱ぐ際にヘッドホン装置を外さなければならないし、逆に、帽子の下にヘッドバンドを装着する場合、ヘッドホンを外す際に帽子も外さなければならない。

【0005】そこで、本発明は、音声と振動を同時に提供でき、しかも帽子を装着しているときでも容易に着脱でき、逆に、ヘッドホン装置を装着しているときでも容易に帽子を着脱できるヘッドホン装置を提供することを目的とする。また、本発明は、音声と振動を同時に提供できる新たなヘッドホン装置を提供すること、ファッション性に優れたヘッドホン装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、そのようなヘッドホン装置に利用できる音声提供方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本願発明に係るヘッドホン装置は、左右の耳に対向して配置されるように設計された一対の音声出力部と、頸の背後に対向して配置されるように設計された振動出力部と、音声再生信号に基づいて、上記音声出力部から音声を出し、同時に、上記振動出力部から振動を出力するようにしたことを特徴とする。このような構成を採用したヘッドホン装置によれば、音声再生信号に基づいて、音声出力部が音声を出し、同時に、振動出力部が振動を出力する。音声出力部から出力された音声は左右の耳に聴取され、振動出力部から出力された振動は頸の背後で感受され、これら音声と振動の組合された臨場感のある音響効果を聴取者は得ることができる。

【0007】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記音声出力部と振動出力部とが略U状の帯状体で連結され、上記音声出力部が帯状体の両端部に設けられ、上記振動出力部が帯状体の略中央部に設けられていることを特徴とする。この形態のヘッドホン装置によれば、振動出力部から出力された振動は帯状体を通じて音声出力部に伝わる。したがって、聴取者は、頸の背後と両方の耳の三箇所て振動を感受できるので、より臨場感のある音響効果を得ることができる。

【0008】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記音声出力部は、上記帯状体の両端部を通り左右方向に伸びる軸を中心として上記帯状体の端部から略半径方向外側に伸びるアームと、該アームの自由端部に設けられた電気音響変換部とを有する。この形態のヘッドホン装置によれば、振動出力部から出力された振動は、帯状体、さらにアームを通じて聴取者の耳に伝わる。

【0009】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記アームは上記軸を中心として回転自在に支持されていることを特徴とする。この形態のヘッドホン装置によれば、各個人の体型（特に、耳から頸の背後までの前後方向距離）に応じて、音声出力部と振動出力部との距離を調整できる。

【0010】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態は、装着した状態で、上記振動出力部を頸の背後に押し付けるように、上記軸を中心とする周方向に上記アームを付勢するばねを有する。この形態のヘッドホン装置によれば、聴取者はその体型に拘らず、振動出力部を頸の背後に確実に接触させることができるので、より臨場感のある音響効果を得ることができる。

【0011】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記アームは、耳介に収容できる大きさとし、形を有する筐体と、この筐体に収容された電気音響変換器とを備えていることを特徴とする。このヘッドホン装置は、全体の大きさがコンパクトで、且つ軽量で、持ち運びに便利である。

【0012】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態で

は、上記振動出力部は電気信号を振動に変換する電気振動変換器を有し、この電気振動変換器が上記帯状体に固定されている。したがって、電気振動変換器から出力された振動がまず帯状体に伝わり、この帯状体を介して、頸の背後、さらに耳に伝わる。

【0013】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記帯状体は、上記振動出力部と上記音声出力部との間に、弾性部を有することを特徴とする。このヘッドホン装置によれば、振動出力部で出力された振動が弾性部で増幅され、帯状体全体に振動が広がる。したがって、聴取者はより迫力のある音響効果を得ることができる。

【0014】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態は、上記再生信号から特定の周波数帯の信号を上記振動出力部に送り、上記振動出力部は上記特定の周波数の信号に応じた振動を出力することを特徴とする。このヘッドホン装置によれば、特定の周波数の信号から振動を得ることができる。

【0015】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記特定の周波数の信号は、上記再生信号の低周波成分であることを特徴とする。このヘッドホン装置によれば、特に音楽を聴取する場合、低音を振動と共に感受できるので、より実際の演奏状態に近い状態で、低音を強調した音楽を聴くことができる。

【0016】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記振動出力部に送る信号の出力を調節できる調整部を備えたことを特徴とする。このヘッドホン装置によれば、聴取者は自分の好みに応じた強さの振動を得ることができる。

【0017】本発明に係るヘッドホン装置の他の形態では、上記調整部が帯状体に設けられていることを特徴とする。このヘッドホン装置によれば、聴取者は聴取中に振動の強さを調整し、好みの振動を得ることができる。

【0018】本発明の音声提供方法は、音声再生信号を提供する工程と、上記音声再生信号に基づいて、左右の耳に対向して配置されるように設計された一対の音声出力部から音声を出し、同時に、上記音声再生信号に基づいて、上記音声の出力と同時に、頸の背後に対向して配置されるように設計された振動出力部から振動を出力する工程とからなる。また、本発明の他の音声提供方法は、左右の耳に音声を提供し、上記音声に対応した音声信号の低周波成分に基づく振動を頸の背後に与えることを特徴とする。この方法によれば、両方の耳で音声を聴取しながら、頸の背後で音声に対応した低周波振動を感受できる。

## 【0019】

【発明の効果】このように、本発明に係るヘッドホン装置及び音声提供方法によれば、音声とこの音声に対応した振動を同時に提供でき、しかも帽子、ヘルメットを装着しているときでもヘッドホン装置を容易に着脱でき、

逆に、ヘッドホン装置を装着しているときでも容易に帽子、ヘルメットを着脱できる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本願発明の実施形態を説明する。図1から図5は本発明に係るヘッドホン装置の全体を表わしており、符号10で示すヘッドホン装置は、概略、略U形状の帯状体（バンド）12を有する。帯状体12は、適度な弾性を有する材料で構成するのが好ましい。その材料は、合成樹脂（例えば、ポリプロピレン）でもよいし、金属（例えば、アルミニウム、ステンレス、チタン、またはそれらの合金）でもよい。ただし、全体の重量を軽くするためには、合成樹脂で利用するのが好ましい。また、本実施形態では、帯状体12はポリプロピレンで一体成形されているが、複数の合成樹脂部品、金属部品、それらの両方を組合せて構成してもよい。

【0021】帯状体12は、その中央に振動出力部14を備え、両端部に音声出力部16を備えている。振動出力部14の一部を構成している帯状体中央部18と、音声出力部16近傍の帯状体端部20はそれぞれ所定の厚さを有し、これらは多少の外力を加えても変形しないようにしてある。これに対し、帯状体中央部18と帯状体端部20とを連結している帯状体中間部22はその厚さを薄くして弾性が付与してあり、これにより、図2と図4に示すように、聴取者24がヘッドホン装置10を装着した状態で適度な装着圧が音声出力部16を介して被装着部（具体的には、図2に示すように耳珠26と対珠28との間の耳介30）に作用し、ヘッドホン装置10が安定して支持できるようにしてある。

【0022】音声出力部16は、帯状体12の両端部を結ぶ軸32（図1参照）に対して垂直方向（半径方向）に伸びるアーム34を供えている。アーム34は、図6に最もよく示すように、帯状体12の先端部に軸32を中心として回転自在に連結される連結部36と、この連結部36から軸32に対して外側に伸びる伸長部38と、この伸長部38の先端から反対側のアーム34に向かって伸びる支持部40と、この支持部40の先端に形成され且つ耳介30に装着できる大きさとし、形を有するイヤホン（筐体）42とを有する。アーム34は、複数の部品を組合せて構成されており、先端のイヤホン42に電気音響変換器44を収容している。電気音響変換器44は、電気信号からこれに対応する音響を生成し得るものであれば何でも使用できる。この電気音響変換器44は、アーム34の内部に形成されている通路46（図7参照）に配置した電線136、138（図11参照）を介してヘッドホン駆動回路120（同じく図11参照）に接続されている。図5及び図8に示すように、聴取者24の耳に装着した状態で外耳道に対向する音声出力面48には複数の小孔50が形成されており、電気音響変換器44から出力された音声の小孔50を通じて外部に

流れ出るようにしてある。なお、イヤホン42の音声出力面48は、適当な金属メッシュで形成してもよい。

【0023】図6に戻り、アーム34は、軸32を中心として回転できるように、帯状体12に連結される。そのために、図6に示すように、アーム34を支持する帯状体12の端部外面には、軸32に対して同心的に、内側円筒受け部52と、その外側に位置する外側円筒受け部54が一体的に形成されている。他方、アーム34の連結部36は、ドーナツ状の円板56と、この円板56の中心に設けられ且つこの円板56の両面から所定長さ突出した内側円筒部58と、この内側円筒部58と同心的に配置され、円板56の両面から所定長さ突出した外側円筒部60とを有する。内側円筒部58の外径は帯状体12の内側円筒受け部52の内径よりも僅かに小さく、外側円筒部60の外径は外側円筒受け部54の外径と等しくしてある。以上の構成により、アーム34の内側円筒部58を帯状体12の内側円筒受け部52に嵌め込み、外側円筒部60の端面を外側円筒受け部54の端面に接触させた状態で、軸32を中心として、帯状体12に対してアーム34を回転できる。

【0024】図3に示すように、アーム34の回転範囲を、アーム34が帯状体12の近傍に位置する第1の位置62と、帯状体12から離れた第2の位置64との間に制限するために、回転規制機構が設けてある。図6に示すように、この回転規制機構66は、帯状体12の外面に一体的に形成され、且つ内側円筒受け部52と外側円筒受け部54との間から軸32と平行に外側に向かって伸びるピン68を有する。他方、アーム連結部36の円板56には、内側円筒部58と外側円筒部60の間に、それらの周方向に伸びる長溝70が形成されており、アーム34を帯状体12に組合せた状態で、ピン68が長溝70を貫通する。そして、長溝70の両端部がそれぞれ第1の位置62と第2の位置64に対応しており、ピン68が長溝70を移動できる範囲で、すなわち第1の位置62と第2の位置64との間でのみ、アーム34は帯状体12に対して回転できる。

【0025】アーム34を帯状体12に組合せた状態で、アーム34は、第2の位置64から第1の位置62に付勢されるように構成されている。具体的に本実施形態では、図6に示すように、アーム連結部36の外側において、内側円筒部58にヘリカルコイルバネ（ばね）72が外装されている。このコイルバネ72は、両端部を曲げてフック74が形成されており、一方のフック74が長溝70から突出したピン68の先端に係合され、他方のフック74がアーム34の外側円筒部60の内面から突出した突起部76に係合され、これによりアーム34を第1の位置62に向けて付勢している。

【0026】なお、図6に示すように、アーム連結部36の外側円筒部60において、帯状体12に対向する端部はその一部を切り欠いて溝78が形成され、この溝7

8を通じて、左右の電気音響変換器44に接続されている電線136、138(図11参照)が、帯状体12の端部外側に形成されている空室80に引き込まれている。また、図示するように、溝78は外側円筒部60の周方向に所定の長さを有するので、アーム34を帯状体12に対して第1の位置62と第2の位置64との間で回転しても、この電線136、138に無理な力が作用することもないし、せん断力が作用することもない。そして、通常、帯状体12の空室80は、蓋82(図5参照)で覆われている。

【0027】図5に示すように、振動出力部14は、帯状体12の中央部を幅方向に拡大して形成された楕円形部82を有する。楕円形部82は、帯状体12の外側から内側に向かって窪み84が形成され、この窪み84の中に電気振動変換器(振動源)86が固定されている。窪み84はまた、適当なカバー88で覆われ、電気振動変換器86が外部から見えないようにしてある。電気振動変換器86は、図9に示すように、基板90と、この基板90上に固定されてその上に所定の大きさの空間を形成する円筒状の蓋92とを有し、複数のねじ94を用いて窪み84内に固定されている。基板90と蓋92との間の空間には、薄肉の金属板からなり、図10(c)に示すように切り欠いて形成した弾性支持材96が挟持されている。この弾性支持材96には、この弾性支持材96の中心を通る軸98の回りに、ヨーク100と、永久磁石102と、金属プレート104が重ねて配置され、これらの部材が固定部材108により一体的に固定されて振動体99を構成している。永久磁石102の周囲には、この永久磁石102とヨーク100との間に僅かな隙間をあけて、ヘリカル状に巻かれたコイル110が配置されている。このコイル110は、蓋92に固定されている。したがって、コイル110に、オーディオ信号等のように時間と共に電圧の変化する信号を印加すると、このコイル110の内側に形成される磁界の変化に応じて永久磁石102が軸98と平行に振動し、これにより一体的に構成した振動体99が振動し、その振動が弾性支持材96を介して帯状体中央部18に伝達される。なお、振動の振幅はコイル110に供給される電気信号のレベルの大小に正の相関を持つ。

【0028】振動体99の振動の共振周波数は該振動体99の全体質量と弾性支持材96の弾性係数によって決定付けられる。本実施形態では、種々の試聴から、共振周波数を40Hzに設定されている。そのため、弾性支持材96は、例えば厚さ100 $\mu$ mのステンレス板を用い、その表面にシリコンゴムを薄くコーティング(図示せず)することで、共振のQダンプを行っている。

【0029】電気振動変換器86のコイル110は電線144(図11参照)に接続されている。電線144は、帯状体中間部22内に形成されている通路112を通り、帯状体12の左側の空室80に伸びている。ま

た、右側のアーム34に取り付けた電気音響変換器44の電線138は、右側の帯状体中間部22内の通路112、振動出力部14の窪み84、さらに左側の帯状体中間部22内の通路112を介して、左側の部屋80に伸びている。

【0030】電気音響変換器44と電気振動変換器86を有するヘッドホン10は、図1に示すように、コード126を介して音響機器本体130にプラグ、ジャック等により接続され、この音響機器本体130から出力された音響信号等を受信し、その音響信号等に対応した音声、振動を出力するようになっている。コード126はその途中にリモートコントローラ(以下「リモコン」という。)128を備えており、このリモコン128を操作することで音響機器本体130の動作(再生、停止等)及びヘッドホン10の出力(音量等)を制御できるようにしてある。ここで、音響機器本体130は、テープ、CD、MDなどの記録媒体から音声を再生するすべての公知の再生装置が含まれ、定置式、ポータブル式のいずれであってもよく、単独又は複数の再生装置を有する複合装置であってもよい。

【0031】ヘッドホン10、リモコン128、音響機器本体130の具体的な回路図を図11に示す。この図において、コード126の途中に設けられたリモコン128には、音響機器本体130の駆動を制御するための複数の押釦スイッチを備えたリモコン操作部128aと、ヘッドホン10の音量を調整するボリューム128bを有する。特に限定的ではないが、コード126は、音響機器本体130に対して、プラグ・ジャックよりなる接続部127を介して接続されるものであり、このコード126は6本の電線で構成されている。

【0032】音響機器本体130には、ヘッドホン駆動回路120と、上述したテープ、CD等の再生装置131と、リモコン信号入力回路133を備えている。ヘッドホン駆動回路120は、再生装置131の例えばL(左)、R(右)チャンネル信号の出力部に接続された2つの入力端子122、124を備えている。そして、2つの入力端子122、124は、連動する可変抵抗器146a、146bよりなる本体側ボリューム146、増幅回路132、134、電線136、138を介してそれぞれ左右の電気音響変換器44に接続されており、電線136、138の途中にリモコン128のボリューム128bが接続され、ヘッドホン10への出力が調整可能となっている。また、増幅回路132、134の出力側は、入力される音声信号のうち特定の周波数(低周波成分)の信号だけを透過するフィルタ回路140と、このフィルタ回路140を通過する低周波成分を増幅するBTL駆動の低周波増幅回路142と、電線144を介して、電気振動変換器86に接続されている。電気振動変換器86の出力は、本体側ボリューム146により調整されるが、例えばリモコン128に設けたボリュー



ムスイッチ128bで調整できるように構成してもよい。この場合、聴取者はその好みに応じて振動の強さを調整できるという利点がある。なお、コード126における第6番目の電線145は、電気音響変換器44と、リモコン操作部128aのアース129に接続された電線である。リモコン信号入力回路133は、リモコン128のリモコン操作部128aの操作信号を入力し、再生装置131の制御回路(図示せず)を動作させるものである。この操作信号の入力により、再生装置131はリモコン操作に基づく所定の駆動が行われ、ヘッドホン駆動回路120の入力端子122、124に所定の音声信号を出力する。ここで、リモコン操作部128aは、押釦PB1、PB2、PB3及び抵抗R1、R2、R3により構成され、その押釦PB1、PB2、PB3の操作により変わる抵抗値の変化により、各種操作が選択されるように構成されている。

【0033】以上の構成を有するヘッドホン装置10を使用する場合、聴取者24は、図2と図4に示すように、左右の音声出力部16のイヤホン42を耳介30に嵌め、振動出力部14を頸の背後に当てる。このとき、音声出力部16のアーム34は、ばね72で第1の位置62に向かって付勢されているので、その付勢力により振動出力部14が頸の背後にしっかりと当たる。また、従来のヘッドホン装置では、左右の電気音響変換器にそれぞれ電気振動変換器を備えているので重いという問題と、その重量を主に左右の耳に当たる二箇所だけで支えるようにしているので聴取者の側頭部に約200gの側圧が加わるようにヘッドバンドの設計する必要があった。これに対して、本願のヘッドホン装置10は、装着時、左右の耳と頸の背後との三箇所を支えられるので、聴取者24に約50gの側圧しか加わらないように設計することができる。また、ヘッドホン装置10は三箇所を支えられているので、側圧を低くしてもジョギング等のスポーツを行うときの衝撃によって聴取者から外れることもなく、所定の位置に安定して保持される。さらに、耳よりも頭上方向には一切構造体が無いので、帽子やローラーブレード競技用ヘルメット等の着脱を妨げないという有利な効果が得られる。

【0034】再生装置130で音楽等を再生すると、再生された音声信号はヘッドホン駆動回路120の入力端子122、124に供給される。これらの音声信号はボリューム146を介して増幅回路132、134で増幅され、電線136、138を介して、左右の電気音響変換器44にそれぞれ供給される。電気音響変換器44は、増幅された音声信号に応じて音声を生じる。音声信号はまた、フィルタ回路140で濾波され、特定の低周波成分(一般には200Hz以下、好ましくは150以下)以外の周波数の信号が取り除かれる。フィルタ回路140から出力された低周波成分の信号は、次に増幅回路142で増幅され、電線144を介して、電気振動

変換器86のコイル110に印加される。その結果、電気振動変換器86では、低周波信号の変化に応じて永久磁石102が振動して振動体99を振動させ、その振動が弾性支持材96を介して帯状体12に伝播される。

【0035】したがって、図2と図4に示すように、ヘッドホン装置10を装着した状態で、振動出力部14の振動が帯状体12を介して聴取者24の頸の背後に伝わる。振動はまた、帯状体中央部18から、帯状体中間部22を介して、帯状体端部20のアーム34に伝わり、聴取者24の耳介30に装着されているイヤホン42を介して耳に伝わる。このように、聴取者は、頸の背後と左右の耳の3箇所まで振動を感受できる。

【0036】また、従来のヘッドホン装置では、聴取者に対して局部的(つまり耳だけ)に振動を与えるものであったが、上述のように、本願発明のヘッドホン装置は、一方の耳から頸の背後を通り他方の耳に至るまでの広い範囲で聴取者24に振動を与えるものである。そのため、1個しか電気振動変換器を組み入れていない本願発明のヘッドホン装置は、2個の電気振動変換器を組み入れた従来のヘッドホン装置に比べて確かに発生する振動エネルギーは半分であるが、本発明のヘッドホン装置によれば、聴取者は発生した振動を効果的に感受できる。

【0037】以上の説明では、ヘッドホン装置10は、リモコン128を介して音響機器本体130に接続したが、リモコン128を介することなく音響機器本体130に接続することもできる。この場合、帯状体に各種のスイッチ類を設け、このスイッチ類を操作して音量等を制御するのが好ましい。図12は帯状体12のスイッチ配置例を示しており、ここでは3つのスイッチ150、152、154と、一つのボリューム操作つまみ156が設けてある。これらのスイッチの機能は再生装置の種類に応じて異なり、例えば再生装置がテープ装置の場合、スイッチ150はオン/オフスイッチ、スイッチ152は巻き戻しスイッチ、154は先送りスイッチとなり、再生装置がラジオの場合はスイッチ150がAM/FM切り換えスイッチ、152と154が選局スイッチとなる。また、ボリューム操作つまみ156の操作により、電気音響変換器44の音量及び/又は電気振動変換器86の振動の強さを調整できる。

【0038】また、上記実施形態では、アーム34の先端のイヤホン42は、これを耳介30に保持できる大きさ及び形としたインナーイヤー型のものを用いているが、イヤホン42の形や大きさはこれに限るものでなく、アウターイヤー型のイヤホンであってもよいし、現在提供されている種々の形態のイヤホンを利用できる。

【0039】さらに、各部の寸法は、男性、女性、大人、子供の標準的な体型に応じて決めることができ、例えば、平均的な成人男性用のヘッドホン装置の場合、図2に示すように、イヤホン42と電気振動変換器86との水平距離160を約85mm、イヤホン42と電気振

動変換器86を結ぶ線と電気振動変換器86を通る鉛直線とのなす角度162を約75度とする。

【0040】そして、上記実施形態では、アーム34を付勢する手段として、このアーム34と帯状体12との連結部に設けたばね72を利用した。しかし、この付勢手段はこれに限るものでなく、例えばアーム34の伸長部38又はその一部をヘリカルコイルバネで形成し、このヘリカルコイルバネの弾性を利用することもできる。この場合、アーム34は帯状体12に対して回転不能に固定してもよい。

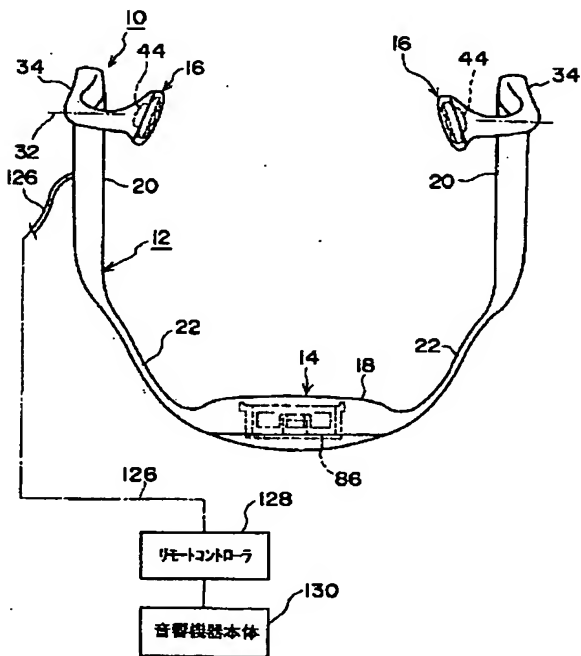
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るヘッドホン装置の平面図。

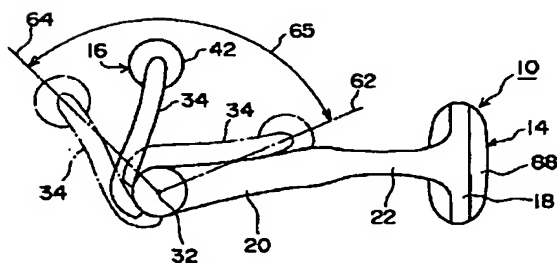
【図2】 ヘッドホン装置を装着した状態の側面図。

【図3】 ヘッドホン装置の側面図で、アームの回転状態を示す図。

【図1】



【図3】



【図4】 ヘッドホン装置を装着した状態の斜視図。

【図5】 ヘッドホン装置の分解斜視図。

【図6】 ヘッドホン装置の部分分解斜視図。

【図7】 ヘッドホン装置の部分断面図。

【図8】 アームと帯状体の一部とを示す図。

【図9】 振動出力部の構成を示す断面図。

【図10】 振動体の、(a)平面図、(b)一部を切除した側面図、(c)底面図。

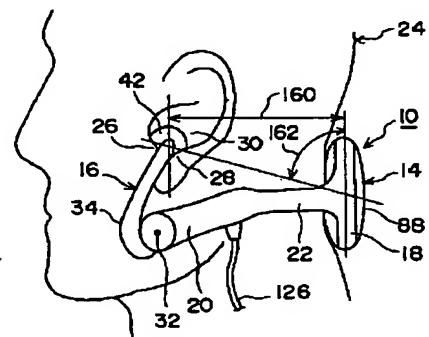
【図11】 ヘッドホン駆動回路図。

【図12】 他の形態のヘッドホン装置の部分斜視図。

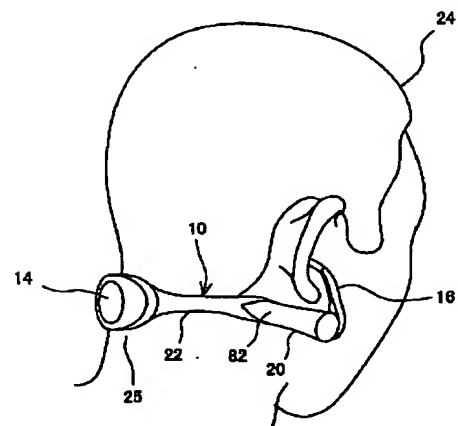
【符号の説明】

10…ヘッドホン装置、12…帯状体、14…振動出力部、16…音声出力部、30…耳介、32…軸、34…アーム、42…イヤホン、44…電気音響変換器、86…電気振動変換器、120…ヘッドホン駆動回路。

【図2】

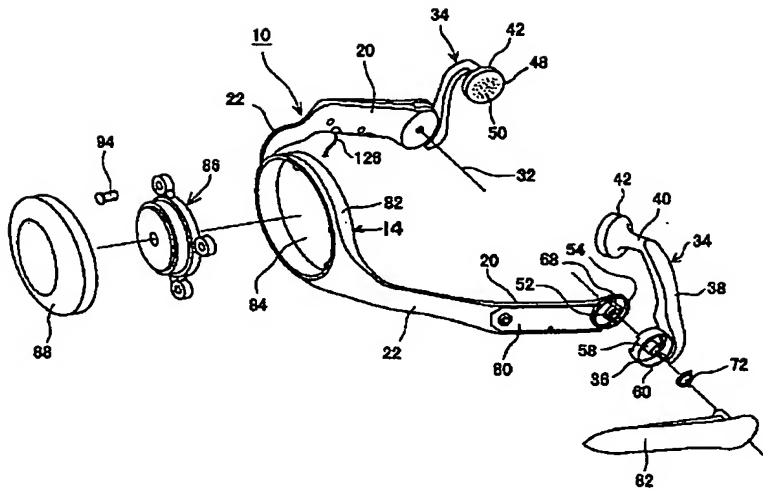


【図4】

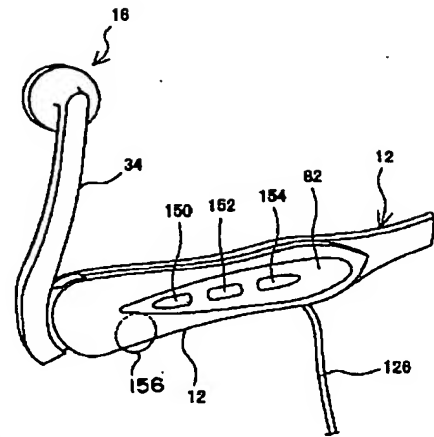




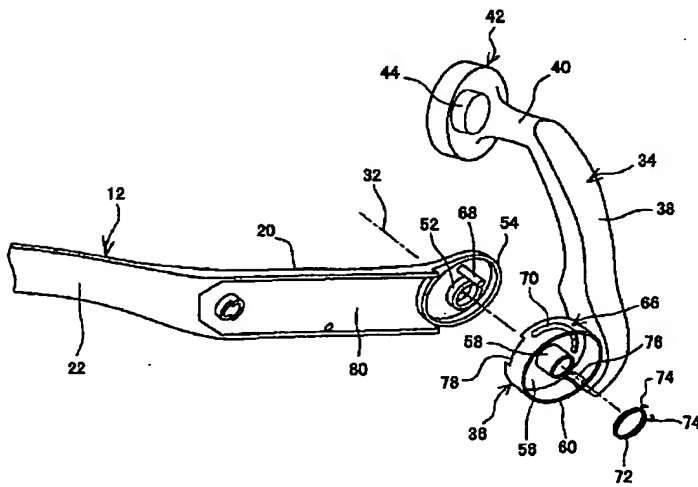
【図5】



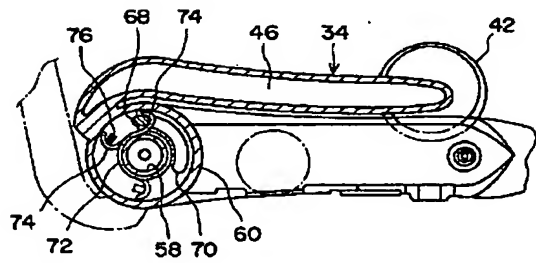
【図12】



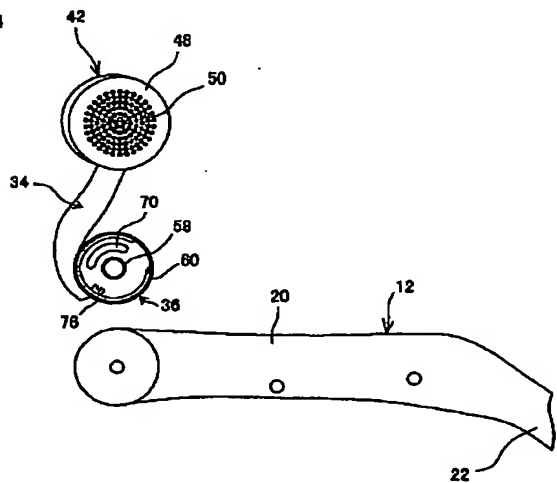
【図6】



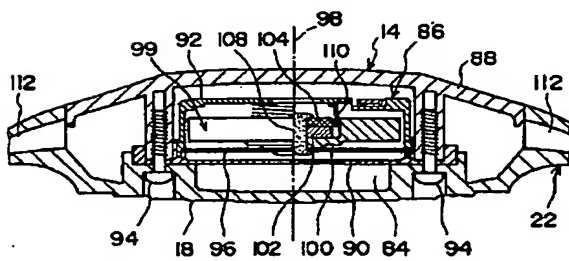
【図7】



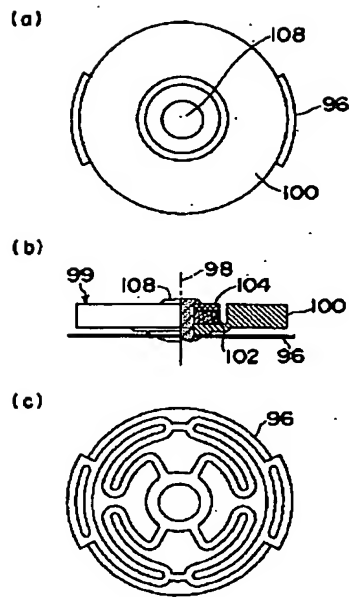
【図8】



【図9】



【图10】



【图11】

